

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**Direct translational drive**

Patent Number: EP0744815  
Publication date: 1996-11-27  
Inventor(s): WACKER JOSEF DIPL-ING FH (DE)  
Applicant(s):: SIEMENS AG (DE)  
Requested Patent: ☐ EP0744815, A3  
Application Number: EP19960107599 19960513  
Priority Number(s): DE19951019090 19950524  
IPC Classification: H02K41/02  
EC Classification: H02K41/02  
Equivalents: ☐ DE19519090

---

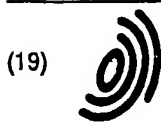
**Abstract**

---

The direct drive uses a linear motor with cooperating primary and secondary parts (P,S), respectively incorporating a coil system and permanent magnets (PM), supported by a carrier (T) of annular or polygonal cross-section. The carrier has a longitudinal gap (SP), receiving a support arm (HA) for the secondary part (S), integral with a linear guide (LF) for guiding the relative displacement of the primary part (P).

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 744 815 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
27.11.1996 Patentblatt 1996/48

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: H02K 41/02

(21) Anmeldenummer: 96107599.1

(22) Anmeldetag: 13.05.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE FR GB IT LI NL

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
80333 München (DE)

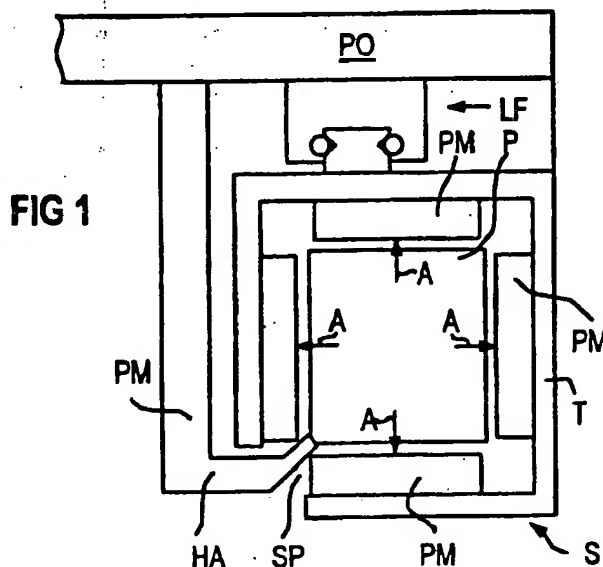
(30) Priorität: 24.05.1995 DE 19519090

(72) Erfinder: Wacker, Josef, Dipl.-Ing.(FH)  
82335 Berg (DE)

(54) **Translatorischer Direktantrieb**

(57) Der translatorische Direktantrieb ist mit einem aus Primärteil (P) und Sekundärteil (S) bestehenden Linearmotor ausgerüstet, wobei das Primärteil (P) ein Spulensystem enthält, wobei das Sekundärteil (S) auf einem ring- oder polygonförmigen Träger (T) angeordnete Permanentmagnete (PM) umfaßt, und wobei das Primärteil (P) mit Hilfe einer Linear-Führung (LF) relativ zum Sekundärteil (S) verfahrbar ist. Die Permanentmagnete (PM) sind auf dem Träger (T) so angeordnet, daß sich die magnetischen Anziehungskräfte (A) nach außen hin aufheben. Die mechanische Verbindung von

Primärteil (P) und Linear-Führung (LF) erfolgt durch einen Haltearm (HA), der durch einen Spalt (SP) des Trägers (T) nach außen ragt. Bei einer Variante sind auf den Träger (T) anstelle der Permanentmagnete (PM) entsprechende Weicheisen-Führungsteile angeordnet. Durch die Aufhebung der magnetischen Anziehungskräfte (A) können lineare Direktantriebe und insbesondere Positionierantriebe realisiert werden, die bei leichter und kompakter Bauweise hohe Schubkräfte ermöglichen.



EP 0 744 815 A2

Gemäß den Ansprüchen 3 und 4 können die magnetischen Anziehungskräfte auf besonders einfache Weise durch paarweise auf dem Träger einander gegenüberliegende Permanentmagnete bzw. Weicheisen-Führungsteile aufgehoben werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen

Figur 1 einen linearen Positionierantrieb mit einem im Querschnitt quadratischen Träger des Sekundärteils des Linearmotors, der mit vier Reihen sich paarweise einander gegenüberliegender Permanentmagnete bestückt ist und

Figur 2 einen linearen Positionierantrieb mit einem im Querschnitt sechseckförmigen Träger des Sekundärteils des Linearmotors, der mit sechs Reihen sich paarweise einander gegenüberliegender Permanentmagnete bestückt ist.

Figur 1 zeigt in stark vereinfachter schematischer Darstellung ein erstes Ausführungsbeispiel eines linearen Positionierantriebes insbesondere für einen Bestückkopf eines Automaten zur Bestückung von Leiterplatten mit elektrischen Bauelementen. Ein Linearmotor des Positionierantriebes besteht aus einem mit P bezeichneten Primärteil und einem mit S bezeichneten Sekundärteil. Das im Querschnitt quadratische Primärteil P enthält ein nicht näher erkennbares Spulensystem, während das Sekundärteil S einen im Querschnitt quadratischen Träger T aus Stahl besitzt, dessen vier Innenflächen jeweils mit einer Reihe von Permanentmagneten PM bestückt sind. Es ist zu erkennen, daß die quadratische Querschnittsform des Trägers T nicht ringförmig geschlossen, sondern im Bereich einer Ecke mit einem in Längsrichtung senkrecht zur Zeichnungsebene verlaufenden Spalt SP versehen ist.

Durch diesen Spalt SP ragt ein sich ebenfalls in Längsrichtung senkrecht zur Zeichnungsebene erstreckender Haltearm HA des Sekundärteils S nach außen. Außerdem sind im Bereich des Spaltes SP die elektrischen Zuleitungen für das Spulensystem des Primärteils P nach außen geführt, was jedoch in der Zeichnung nicht näher dargestellt ist. Der zweifach abgebogene Haltearm HA überträgt die lineare Antriebsbewegung des Sekundärteils S auf ein Portal PO, welches seinerseits über eine Linear-Führung LF auf dem Träger T in Längsrichtung verfahrbar ist.

Das in Figur 1 abgebrochen dargestellte Portal PO ist auf seiner in Querrichtung gegenüberliegenden Seite auf der Linearführung eines elektrisch und mechanisch parallelgeschalteten linearen Positionierantriebes geführt, der zu dem dargestellten linearen Positionierantrieb spiegelsymmetrisch ausgebildet ist. Das Portal PO ist für die Aufnahme eines Bestückkopfes

für SMD-Bauelemente vorgesehen, wobei dieser Bestückkopf in Querrichtung, d.h. senkrecht zur Verfahrrichtung der Linear-Führung LF verfahrbar angeordnet ist. Auch für diese Verstellbewegung des Bestückkopfes wird vorzugsweise ein linearer Positionierantrieb verwendet.

Die zwischen den einzelnen Permanentmagneten PM und dem Primärteil P wirkenden magnetischen Anziehungskräfte sind mit A bezeichnet. Es ist zu erkennen, daß diese magnetischen Anziehungskräfte A sich durch die paarweise einander gegenüberliegende Anordnung der Permanentmagnete PM auf dem Träger T nach außen hin aufheben. Hierdurch wird eine leichte und kompakte Bauweise des Primärtriebtes mit geringen bewegten Massen und hohen Schubkräften ermöglicht.

Figur 2 zeigt in stark vereinfachter schematischer Darstellung ein zweites Ausführungsbeispiel eines linearen Positionierantriebes. Im Unterschied zu dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel besitzen hier das Primärteil P und der Träger T des Sekundärteils S sechseckige Querschnittsformen. Es ist zu erkennen, daß auf der Innenfläche des sechseckförmigen Trägers T drei Paare von Permanentmagneten PM jeweils einander gegenüberliegend angeordnet sind. Auch hier heben sich die magnetischen Anziehungskräfte A nach außen hin auf.

Neben den dargestellten Ausführungsbeispielen mit vier bzw. sechs Reihen von Permanentmagneten auf der Innenseite eines polygonförmigen Trägers können auch andere Bauformen realisiert werden; bei welchen sich die magnetischen Anziehungskräfte nach außen hin aufheben. Entsprechend symmetrische Anordnungen von Permanentmagneten können beispielsweise auch bei drei oder fünf Reihen von Permanentmagneten verwirklicht werden.

Das in der Zeichnung dargestellte Prinzip kann auch so variiert werden, daß auf dem ring- oder polygonförmigen Träger anstelle der Permanentmagnete Weicheisen-Führungsteile angeordnet werden. In diesem Fall werden dann die erforderlichen Permanentmagnete zusammen mit dem Spulensystem in das Primärteil integriert.

#### Patentansprüche

1. Translatorischer Direktantrieb, insbesondere Positionierantrieb, mit einem aus Primärteil (P) und Sekundärteil (S) bestehenden Linearmotor, wobei

- das Primärteil (P) ein Spulensystem enthält,
- das Sekundärteil (S) auf einem Träger (T) angeordnete Permanentmagnete (PM) umfaßt, und wobei
- das Primärteil (P) mit Hilfe mindestens einer Linear-Führung (LF) relativ zum Sekundärteil (S) verfahrbar ist,

dadurch gekennzeichnet, daß

